

Universität Zürich  
Institut für Sozial- und Präventivmedizin  
Direktor: Prof. Dr. med. et Dr. PH F. Gutzwiller

Epidemiologie und Prävention übertragbarer Krankheiten  
Leiter: Prof. Dr. med. Ch. Hatz

---

Arbeit unter Leitung von Prof. Dr. med. R. Steffen und Dr. sc. nat. M. Mütsch

**Deskriptive Beschreibung von Campylobacter Infektionen in der  
Schweiz von 1995 bis 2005, mit besonderem Schwerpunkt bei den  
Meldedaten 2001 des Kantons Zürich**

**INAUGURAL-DISSERTATION**

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät  
der Universität Zürich

vorgelegt von  
Konstantin Müller  
von Zürich

Genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. med. Ch. Hatz  
Zürich 2009

# Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung .....	3
1 Einleitung .....	5
2 Ätiologie .....	6
2.1 Gastrointestinale Infektionen durch Campylobacter .....	7
2.2 Infektionsquellen.....	7
2.3 Campylobacter in der Schweiz: Meldedaten 1988 – 2004. ....	7
3 Material und Methoden .....	11
3.1 Beschreibung der Studie .....	11
3.2 Zielsetzung.....	11
4 Resultate .....	12
4.1 Übersicht Schweiz .....	12
4.2 Übersicht Kanton Zürich.....	17
4.3 Kanton Zürich 2001 .....	18
5 Diskussion .....	20
6 Empfehlungen.....	22
6.1 Grundsätzlich .....	22
6.2 Hygienemassnahmen in der Küche.....	23
6.3 Hygienemassnahmen in der Hühnerhaltung .....	24
7 Schlusswort.....	25
8 Referenzen .....	26
Curriculum vitae .....	33

## Zusammenfassung

Die Lage zur Lebensmittelsicherheit in der Schweiz gibt eigentlich selten Anlass zu Sorge, zumindest nicht in der Öffentlichkeit. Bekannt waren in erster Linie *Salmonella*, evt. noch *Shigella*, in den letzten Jahren sind Erreger der Spezies *Campylobacter* dazu gekommen.

Diese Spezies zeichnen für einen nicht unerheblichen Anteil lebensmittellosser Infektionen verantwortlich.

Mittels einer retrospektiven, deskriptiven Analyse der Meldedaten der Schweiz von 1995 bis 2005, sowie einer differenzierten Beschreibung des Kantons Zürich im Jahre 2001, wird die Infektionsentwicklung mit *Campylobacter* Erreger aufgezeigt.

Generell kommt diese Arbeit zum Schluss, dass sich die Infektions- resp. Melderate über den beschriebenen Zeitraum approximativ einer polynomischen Kurve entwickelt hat mit einem Peak in den Jahren 1999 – 2001 und sich im Jahr 2005 wieder auf etwa dem Niveau von 1995 bewegt. Es lässt sich ein nahezu paralleler Verlauf bezüglich der Geschlechter beschreiben, wenngleich sich die Männer signifikant häufiger angesteckt haben, respektive deren Melderate entsprechend höher liegt. Die kantonalen Unterschiede hinsichtlich des Verlaufs sind beträchtlich. In Bezug auf den Kanton Zürich kann gesagt werden, dass sich die Inzidenz eher im unteren Drittel aller Kantone über die Zeitspanne 1995 – 2005 bewegt. Für 1999 - 2001 kann auch für den Kanton Zürich zwar ein Peak beobachtet werden, welcher sich bis zum Jahre 2005 wieder leicht abschwächt, jedoch nicht auf den Ausgangswert von 1995 zurückgeht. Für das Jahr 2001 wurden die *Campylobacter* Spezies *coli*, *jejuni* und *fetus* identifiziert. Die Melderate für die Männer liegt leicht über derjenigen der Frauen, wenngleich nicht signifikant. Die Spezies *C. jejuni* wurde am meisten identifiziert, gefolgt von *coli* oder *fetus*, deren Typisierung nicht immer mit Sicherheit erreicht werden konnte. *C. fetus* wurde in einem Fall typisiert, 35 Proben konnten nicht eingeordnet werden.

Ein gesamtschweizerischer Rückgang der *Campylobacter* Inzidenz kann aufgezeigt werden, obwohl sich ein heterogenes Bild hinsichtlich der Kantone ergibt, insofern als gut ein Drittel mit ansteigender Melderate dem Rest mit einer absteigenden Melderaten entgegen steht. Warum dies so ist, kann aufgrund dieser Arbeit nicht beantwortet werden. In bezug auf den eindeutigen Geschlechtsunterschied könnte mit einem ausgeprägteren Gesundheitsbewusstsein und dem Trend nach vermehrt vegetarischer Ernährungsweise der Frauen argumentiert werden, wenngleich diese Hypothese einer genaueren Untersuchung bedarf. Spezifisch für den Kanton Zürich im Jahr 2001 kann gezeigt werden, dass sich die Infektionen nicht signifikant hinsichtlich des Geschlechts unterscheiden. Ein heterogenes Bild ergibt sich jedoch in Bezug auf die einzelnen Bezirke innerhalb des Kantons. In einigen

davon muss von einer deutlich erhöhten *Campylobacteriose*, zumindest für das Jahr 2001, ausgegangen werden. Die Ursache hierfür kann aufgrund der Datenmenge nicht eruiert werden.

Diese Arbeit zeigt, dass einerseits aufgrund des Verlaufs der Melderaten über die Jahre 1995 bis 2005 von einer zwar hohen, aber sich im Rücklauf befindlichen Durchseuchung mit *Campylobacter*, ausgegangen werden kann. Jedoch ist es nicht möglich, ursächliche Faktoren für diesen Befund mittels der Daten aufzuzeigen. Hierzu wäre eine elaboriertere Datenstruktur notwendig, welche zu erheben jedoch mit erheblichen Kosten einhergehen würde. Abzuwägen gilt es demzufolge diese anfallenden Kosten gegen die durch *Campylobacter* induzierten volkswirtschaftlichen Kosten.

# 1 Einleitung

Während der letzten Jahrzehnte wurde im Bereich der Lebensmittelsicherheit und bei der Überwachung lebensmittelbedingter Infektionen viel erreicht. Mittlerweile sind in vielen Ländern gut ausgebaute und funktionierende Meldernetzwerke etabliert.

Doch trotz all dieser Anstrengungen und Verbesserungen gehören lebensmittelbedingte Infektionen noch immer zu den grössten und am schwierigsten zu managenden Public-Health Problemen weltweit (Ammon, 2005). Die Ursachen werden als vielfältig beschrieben und sind oft in den besonderen Verhältnissen der Bewohner der einzelnen Länder, vor allem was den hygienischen Umgang mit Lebensmitteln betrifft, zu suchen. Des Weiteren werden demographische Faktoren, vor allem eine erhöhte subjektive Vulnerabilität infolge zunehmenden Alters der Bevölkerung, veränderte Konsumgewohnheiten, wie bspw. der Trend zu möglichst naturbelassenen Lebensmitteln, hygienische Probleme bei der Produktion, sowie der Zubereitung von Speisen, als mitverursachend genannt (Ammon, 2005).

Hinzu kommen allgemeine Veränderungen, welche im Zusammenhang mit unseren Lebensumständen und Arbeitsgewohnheiten zu sehen sind. Die Tatsache, dass heutzutage mehr Mahlzeiten ausser Haus und in Gesellschaft vieler Menschen gegessen werden, stellt ein erwiesenes potentiell Risiko dar. So erscheint es nicht verwunderlich, dass in den letzten 20 Jahren fast in jedem Jahr ein neuer, mit Lebensmittel assoziierter Infektionserreger, entdeckt wurde (Ammon, 2005).

Vorliegende Arbeit hat zum Ziel, eine Übersicht der *Campylobacter* Infektionen in der Schweiz über den Zeitraum von 1995-2005 zu geben. Zusätzlich sollen die Meldedaten (Inzidenzen) des Jahres 2001 für den Kanton Zürich näher beleuchtet werden.

Der Terminus *Campylobacter* (griechisch für "gebogener Stab") wurde 1963 von Elisabeth King eingeführt (Moore und Matsuda, 2002). Im Vorfeld fand King mindestens zwei unterschiedliche *Vibrionen*-Spezies in Blutkulturen von Patienten, die an einer hämorrhagischen Darmentzündung erkrankt waren. Eine Spezies wurde als sehr ähnlich den *Vibrio Fetus*, die andere als "related Vibrios" beschrieben. Die Unterscheidung der beiden Gruppen gelang schliesslich anhand der DNA Untersuchung durch Sebald und Veron (1963) welche feststellten, dass sich deren Guanin- und Cytosinegehalt unterschied. Auf diesen Befunden aufbauend entwickelten Dekeyser und Butzler, 1972 (Moore und Matsuda, 2002), Isolierungsprozeduren, welche von Martin Skirrow, von den Worcester Public Health Laboratories, massiv vereinfacht wurden (für genaue Spezifizierungen der einzelnen Schritte,

siehe Skirrow, 1977, Skirrow und Benjamin, 1980). Heutzutage gehört es zur Routine mikrobiologischer Laboratorien, *Campylobacter* direkt über die Fäzes nachzuweisen.

Aufgrund des heutzutage verhältnismässig einfachen und häufigen Nachweises von humanpathogenen *Campylobacterspezies* wurde schnell realisiert, dass es sich um ein weltweites Public-Health Problem handelt und zwar unabhängig vom Stand der Entwicklung eines Landes (Skirrow et al., 1993; Friedman et al., 2000; Samuel et al., 2004).

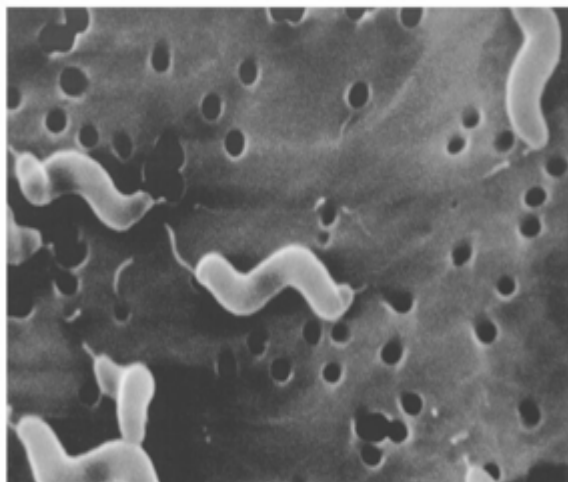
## 2 Ätiologie

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, stellt sich der Erreger phänotypisch als gekrümmtes, spiralförmiges Stäbchen dar, wofür denn auch der Terminus *Campylobacter* steht. Die Stäbchen sind aerob/mikroaerophil, gramnegativ, beweglich, bi- oder monopolar begeisselt und nicht sporenbildend. Sie gehören der Familie der *Spirillaceae* an und sind 0,2-0,5 µm dick sowie 0,5-5 µm lang. Alle *Campylobacterspezies* wachsen am besten unter mikroaerophilen Bedingungen und sind thermophil (Moore et al., 2005).

Abbildung 1

Aufnahmen von *Campylobacter jejuni*: Quelle: <http://www.microscopyconsulting.com>

Suchstichwort: "Campylobacter", letzter Zugriff: Juni 2006.



Unterschiedliche Daten existieren zur Infektiosität. So wird eine Spannweite von 500 bis  $10^6$  Erreger als minimale infektiöse Dosis beschrieben (Yang et al, 2003; Moore et al., 2005). Als der wichtigste Faktor dieser grossen Bandbreite wird der Immunstatus des betroffenen Menschen betrachtet. So ist bekannt, dass HIV Infizierte, bei welchen die Krankheit vor der Exazerbation steht, leichter infiziert werden, als HIV negative Personen, die dieselben Nahrungsmittel zu sich nehmen, jedoch keine sich manifestierende Infektion davontragen (Coker et al., 2002).

## **2.1 Gastrointestinale Infektionen durch Campylobacter**

### **2.2 Infektionsquellen**

Campylobacter und Salmonellen sind in der Schweiz seit Einführung der Meldepflicht 1987 die von mikrobiologisch-diagnostischen Labors am häufigsten nachgewiesenen Erreger von Durchfallerkrankungen.

Vor allem die Campylobacterinfektionen nahmen in den letzten Jahren stark zu. Auch in anderen Ländern, die über entsprechende Melde - und Überwachungsinstanzen verfügen, rangieren *Campylobacter* -Erkrankungen an vorderster Stelle (Altekruse et al., 1999; Coker et al., 2002; Moore et al., 2005; Snelling et al., 2005, Wilson et al., 2008).

In der Literatur werden verschiedene relevante Infektionsquellen genannt, wobei die Übertragung durch kontaminiertes Geflügelfleisch und deren Produkte am häufigsten auftritt. Aber auch der Verzehr von Rohmilch, Innereien, Fleisch von Rind, Schaf und Schwein sowie kontaminiertes Wasser sind mögliche Übertragungswege. Dabei muss erwähnt werden, dass es sich bei den genannten Tieren nicht ausschliesslich um Träger der Spezies *C. jejuni* handelt, sondern dass im Verlauf der vergangenen Jahre eine grosse Anzahl verschiedener Spezies gefunden wurde (Altekruse et al., 1999; Ammon 2005; Moore et al., 2005; Wieland et al., 2005, Wilson et al., 2008).

Tauxe (2002) beschreibt, dass es im Verlauf der vergangenen Jahre zwar gelungen sei, verschiedene Erreger genotypisch einigermaßen einzuordnen, andere jedoch neu oder wieder auftraten und sich teilweise zu einem ernsthaften Problem entwickelten. Hinzu kommt der Umstand, dass, sowohl im Human- wie Veterinärbereich, eine Vielzahl der Pathogene nur sehr unzureichend beschrieben ist, sodass auch deren Isolation und Typisierung eine nicht zu unterschätzende Schwierigkeit darstellt, welche vor allem von Laboratorien in weniger entwickelten Ländern nicht immer zufriedenstellend bewerkstelligt werden kann (Coker et al., 2002; Tauxe, 2002; Snelling et al., 2005).

Im Folgenden wird auf einige bekannte Ausbrüche von Campylobacter-Erkrankungen sowie deren Herde eingegangen, um einen Überblick zu geben.

### **2.3 Campylobacter in der Schweiz: Meldedaten 1988 – 2004.**

In der Schweiz wurden im November 2002 nach dem Besuch von verschiedenen Restaurants zwei Ausbrüche von *Campylobacter jejuni* gemeldet. Diese standen in Zusammenhang mit Gerichten, bei denen Gäste rohes Fleisch am Tisch selber zubereiteten (Tischgrill "Tatarenhut" mit Geflügel, Rind und Schwein; "Fondue Chinoise" mit Geflügel). Als

wahrscheinlichste Übertragung wird hier eine Kreuzkontamination zwischen noch rohem Fleisch oder dessen Saft, sowie Saucen und anderen Beilagen angenommen.

Des Weiteren werden sporadisch Campylobacter-Infektionen aufgrund von verseuchtem Trinkwasser gemeldet: So sind im August 2003 während der Absolvierung des Militärdienstes 9 Personen an einer Campylobacter-Enteritis erkrankt, nachdem sie Tee aus Wasser eines Baches zubereitet hatten. Obschon keine direkten Proben von besagtem Bach genommen wurden, kann der während des heissen Sommers 2003 nur sehr wenig Wasser führende Bach als wahrscheinlichster Ursprung der Infektion betrachtet werden (Mitteilung von H. Trieu, Kaserne Waffenplatz Aarau; in Campylobacter und Salmonella, Stand Ende 2003, Epidemiologie und Infektionskrankheiten).

Tabelle 1

Typisierung der gemeldeten Campylobacter Fälle in den Jahren 1988 - 2004. Bundesamt für Gesundheit (BAG)

Jahr	Spezies							Total*	Inzidenz
	<i>jejuni</i>	<i>coli</i>	<i>jejuni</i> oder <i>coli</i>	<i>fetus</i>	<i>laridis</i>	andere	unbekannt	N	N / 100'000
<b>1988</b>	2309	14	662	0	0	0	186	3171	47,5
<b>1989</b>	2709	31	809	0	0	1	355	3904	58,1
<b>1990</b>	2659	20	1084	0	0	0	375	4137	60,9
<b>1991</b>	2180	49	1081	0	0	0	296	3605	52,4
<b>1992</b>	2251	56	1476	2	6	3	305	4098	59,0
<b>1993</b>	2859	113	1611	3	10	4	461	5058	72,4
<b>1994</b>	3155	143	1233	8	8	1	391	4931	70,1
<b>1995</b>	3348	187	1077	8	13	1	416	5044	71,2
<b>1996</b>	3836	144	1143	8	9	3	515	5656	79,6
<b>1997</b>	4119	191	1206	10	15	4	410	5955	83,7
<b>1998</b>	3870	200	1101	9	3	5	276	5455	76,5
<b>1999</b>	4190	218	1900	7	6	2	389	6709	93,7
<b>2000</b>	4837	275	2120	16	17	1	304	7568	105,1
<b>2001</b>	4169	288	1973	24	19	5	236	6713	92,5
<b>2002</b>	4203	295	1866	23	12	7	330	6740	92,1
<b>2003</b>	3715	255	1229	23	21	1	245	5692	77,3
<b>2004</b>	3361	231	1826	16	29	2	121	5584	75,8

\*In einem Isolat kann mehr als eine Spezies vertreten sein. Deshalb entspricht das Total jeweils nicht der Summe der einzelnen Kategorien

Tabelle 1 zeigt die dem Bundesamt für Gesundheit (BAG) gemeldeten Fälle verschiedener Campylobacter Spezies. Dabei ist eine Zunahme gemeldeter Fälle seit 1988 bis 2000



ersichtlich. Bspw. wurden für das Jahr 2000, 105 Isolate pro 100000 Einwohner gemeldet, was seit Einführung der Meldepflicht (September 1987) für mikrobiologisch-diagnostische Labore die bisher höchste Inzidenzrate darstellt. Hierbei ist anzumerken, dass dies auch den Beobachtungen in anderen Ländern seit Einführung einer jeweiligen Meldepflicht entspricht (Friedman et al. in Nachamkin, 2000; Coker et al., 2002).

Des Weiteren wurden dem BAG im Jahr 2001 von Januar bis August 5050 Isolate von *Campylobacter* gemeldet, was einer Abnahme von 7,9%, verglichen mit dem gleichen Zeitraum des Jahres 2000, entspricht (BAG-bu52-01). Auch über das ganze Jahr gesehen, kann seit 2001 eine sinkende Melderate beobachtet werden. Ob dies einhergeht mit der tatsächlichen Anzahl Fälle, ist nicht zu beantworten.

Hinsichtlich Zunahme in den ersten Jahren nach Einführung der Meldepflicht (1987) ist zu sagen, dass dieser Aspekt vor allem auf eine verbesserte Diagnostik und erhöhte Aufmerksamkeit zurückgeführt wird, welche wahrscheinlich auch mit einem verbesserten Meldeverhalten korrespondiert. Während den 1990er Jahren wurde zudem der Nachweis von *Campylobacter* in den meisten Labors zur Routine, was dahingehend interpretiert werden kann, dass aufgrund dieser Zahlen auch direkt auf die Entwicklung der Durchseuchung geschlossen werden kann.

Bei der *Campylobacter*-Enteritis handelt es sich zu einem grossen Teil um eine Reisekrankheit, was bedeutet, dass der Erreger in die Schweiz importiert und diagnostiziert wurde. Schorr et al. (1994) haben eruiert, dass 46% der Infektionen während einer Auslandsreise, meistens ausserhalb des damaligen Europas aufgelesen wurden. Dieselbe Studie ermittelte als wichtigsten Risikofaktor ungenügend erhitzte Lebensmittel, vorab Geflügelfleisch und Geflügelleber.

Darauf basierend publizierte das BAG Empfehlungen hinsichtlich persönlicher Nahrungsmittelhygiene auf Reisen in Länder mit tieferen Hygiene- und Produktionsstandards (Baumgartner, 1994 BAG Bulletin).

In den folgenden Jahren konnten diese Befunde mehrfach bestätigt werden. So wurde in einer umfangreichen Untersuchung bei 31% der frischen Lebern *Campylobacter* gefunden, wogegen bei tiefgefrorenen Lebern der kontaminierte Anteil nur knapp 15% ausmachte (Baumgartner et al., 1995)

Auch sind einzelne Infektions-Ausbrüche mit lokaler Begrenzung innerhalb der Schweiz bekannt. So kam es im August 2001 nach einem privaten Fest bei fünf von ca. 70 Teilnehmern aus drei verschiedenen Haushalten zu Erkrankungen mit gastro-intestinalen Symptomen. Bei zwei Patienten, welche einen Arzt aufsuchten, konnte *C. jejuni*

nachgewiesen werden. Das Festessen bestand aus Fondue Chinoise mit Pouletfleisch und wurde von einem Partyservice geliefert. Es handelte sich um das einzige gemeinsame Essen der betroffenen Personen und obwohl keine Speisereste mehr sichergestellt werden konnten, wurde das Geflügelfleisch als wahrscheinlichste Quelle des Ausbruchs angenommen (Mitteilung von C. Müller, Kantonales Laboratorium Aargau, zitiert in: *Campylobacter* und *Salmonella*, Stand Ende August 2001, BAG). Dieselbe Studie beschreibt, dass eine kurze Hitzebehandlung (Eintauchen in kochendes Wasser für zwei Sekunden) die Häufigkeit der Kontamination nur um 5% zu reduzieren imstande sei. Aus diesem Befund wurde geschlossen, dass sich die Bakterien nicht nur auf der Oberfläche des Fleisches verteilen, sondern dieses vollständig besiedeln. Zudem konnte auch die Anzahl vorhandener Bakterien nur unzureichend reduziert werden, weshalb Lebern mit hoher initialer Kontaminierung (100 - 1000 Einheiten/g) in der Gastronomie als Hochrisikoprodukte eingestuft werden müssen.

Erhebungen des Kantonalen Labors Basellandschaft haben bei 66% der Proben von Pouletprodukten, *Campylobacter* isoliert (Kantonales Labor Basellandschaft, 2000). Diese Quote deckt sich ungefähr mit jener von Wittwer et al. (2005), sowie auch mit jener der Dissertation von M. Ring (2005).

Der Vollständigkeit halber sei hier eine aktuelle Arbeit von Zweifel et al. (2008) wiedergegeben. Diese untersuchte Auftreten und genetische Diversität von *Campylobacter* in 15 schweizer Pouletbetrieben. Dabei wurden nicht nur die Hühner selbst, sondern auch andere Hoftiere und verschiedene Umgebungsfaktoren in die Untersuchung miteinbezogen. Von 5154 gesammelten Proben waren nur deren 311 (6%) positiv, wobei 228 auf *C. jejuni*, und 92 auf *C. coli* typisiert werden konnten, was bedeutet, dass einige Proben multipel genotypisiert werden mussten. Die Forschungsgruppe kommt zum Schluss, dass diese Infektionsrate klein ist, verglichen mit Resultaten anderer Studien (Ring et al., 2005; Wittwer et al., 2005), was aber auch auf teilweise unterschiedliche Analysestrategien zurückgeführt werden muss.

Hinsichtlich Dunkelziffer kann von [http://www.kagfreiland.ch/x\\_files/klv/Campylobacter.pdf](http://www.kagfreiland.ch/x_files/klv/Campylobacter.pdf) (2001) entnommen werden, dass nach einer Schätzung des BAG mit einer solchen gerechnet werden muss, welche 25 mal über den gemeldeten Fällen liegen soll.

## **3 Material und Methoden**

### **3.1 Beschreibung der Studie**

Campylobacter-Infektionen unterliegen der Meldepflicht. Vorliegende, retrospektive Analyse umfasst die im Kanton Zürich in Laboratorien nachgewiesenen stuhlpositiven Fälle von *Campylobacter jejuni* und *coli* während des Jahres 2001. Die Daten berücksichtigen dabei das Entnahmedatum zwischen dem 1.1.2001 bis und mit dem 31.12.2001. Es wurden folgende Daten der Labormeldungen in die Analyse aufgenommen:

- Keime (*Campylobacter jejuni* und *coli*)
- Entnahmedatum der Stuhlprobe
- Meldedatum
- Anonymisierte Daten des Patienten (Geschlecht, Kanton, genaue Wohnadresse)
- Standort und Name des Labors,
- Praxisstandort und Name des Arztes

Diese Daten wurden in einer EXCEL Tabelle aufgelistet, formatiert nach "Keim", "Entnahmedatum", "Meldedatum" sowie "Geschlecht", "Kanton" und "Wohnadresse" des Patienten, Standort des Labors und Praxisstandort des Arztes.

Alle Analysen, Abbildungen und Tabellen – mit Ausnahme von Abbildung 7 - wurden in EXCEL berechnet und angefertigt und inkludieren die Daten vom BAG. Die Inzidenzen wurden anhand der verfügbaren Dokumente des "Bundesamtes für Statistik" berechnet, welche teilweise online erhältlich waren (<http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/22/lexi.topic.1.html>), teilweise von Dr. Hans Schmid vom BAG zugestellt wurden.

### **3.2 Zielsetzung**

Vorliegende deskriptive Studie geht primär folgenden Fragen nach:

- Analyse der Campylobacter Fälle des Jahres 2001 im Kanton Zürich
- primär Erfassen der möglichen Geschlechterunterschiede der Inzidenz im Jahr 2001
- Nach Absprache mit dem Institut für Sozial- und Präventivmedizin (ISPM) und dem Bundesamt für Gesundheit (Dr. Hans Schmid) sind zusätzlich die Daten der Jahre

1995 bis 2005 einbezogen worden, um den Verlauf der Infektionen über einen Zeitraum von 10 Jahren aufzuzeigen.

- Schliesslich ging es darum, Präventionsvorschläge aus dieser Betrachtung abzuleiten.

## 4 Resultate

### 4.1 Übersicht Schweiz

Im Folgenden wird ein Überblick der Schweiz bezüglich aller beim BAG eingegangenen Meldungen von *Campylobacter*- Infektionen über die Jahre 1995 bis 2005 gegeben.

Abbildung 2

Gesamtinzidenz (N / 100000 der ständigen Wohnbevölkerung) von *C. spp* für die Jahre 1995 – 2005. Quelle: BAG, Dr. Hans Schmid.

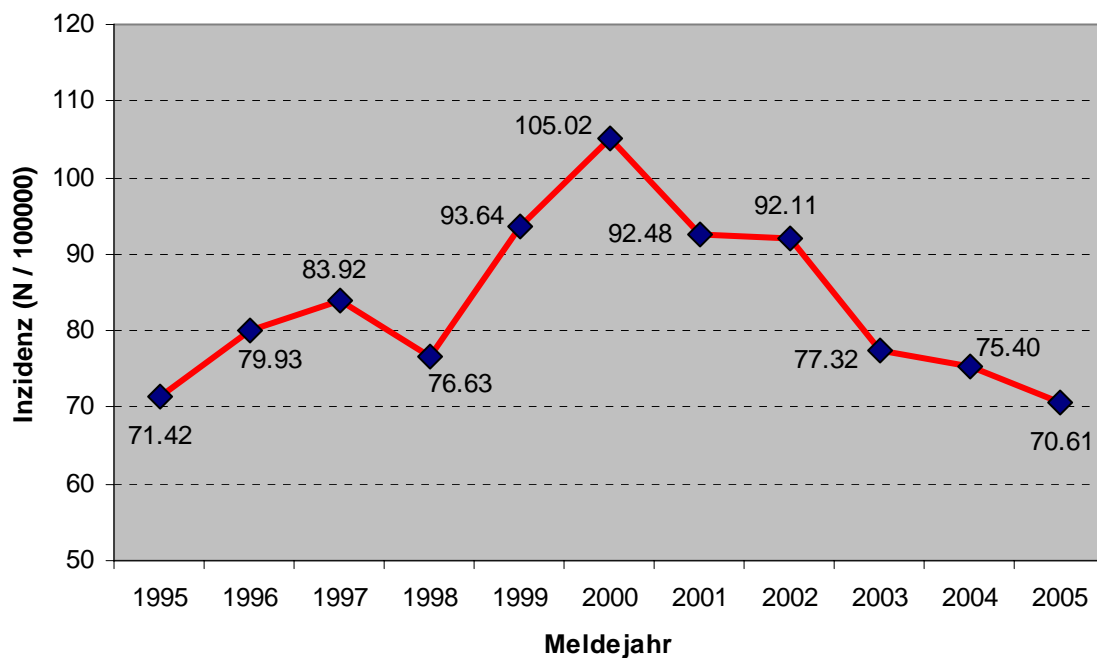


Abbildung 2 ist zu entnehmen, dass die Inzidenz von *Campylobacter spp*, bis zum Jahr 2000 - mit einem Höchstwert von 105.02 - eine stetige Zunahme, mit Ausnahme des Jahres 1998, zeigt. Danach ist ein sukzessiver Rückgang bis zum Jahre 2005 zu verzeichnen, dessen Wert in etwa auf demselben Niveau des Jahres 1995 liegt.

Abbildung 3

Verteilung (Inzidenz) der beim BAG eingegangenen Meldungen der Jahre 1995 bis 2005, stratifiziert nach Geschlecht. Quelle: BAG, Dr. Hans Schmid.

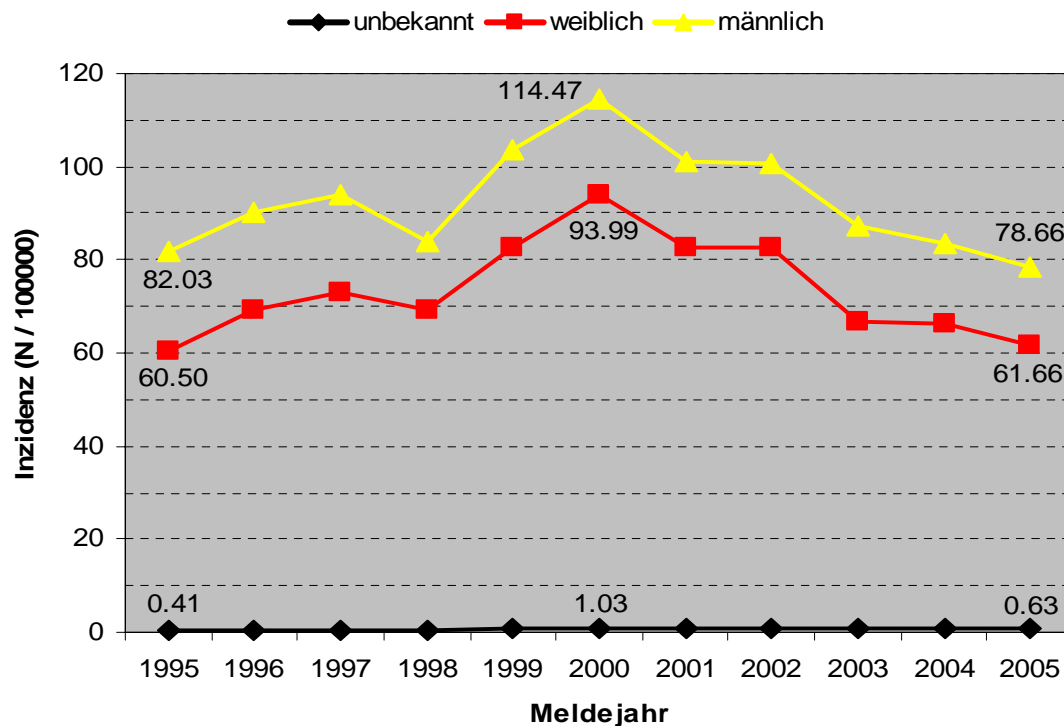
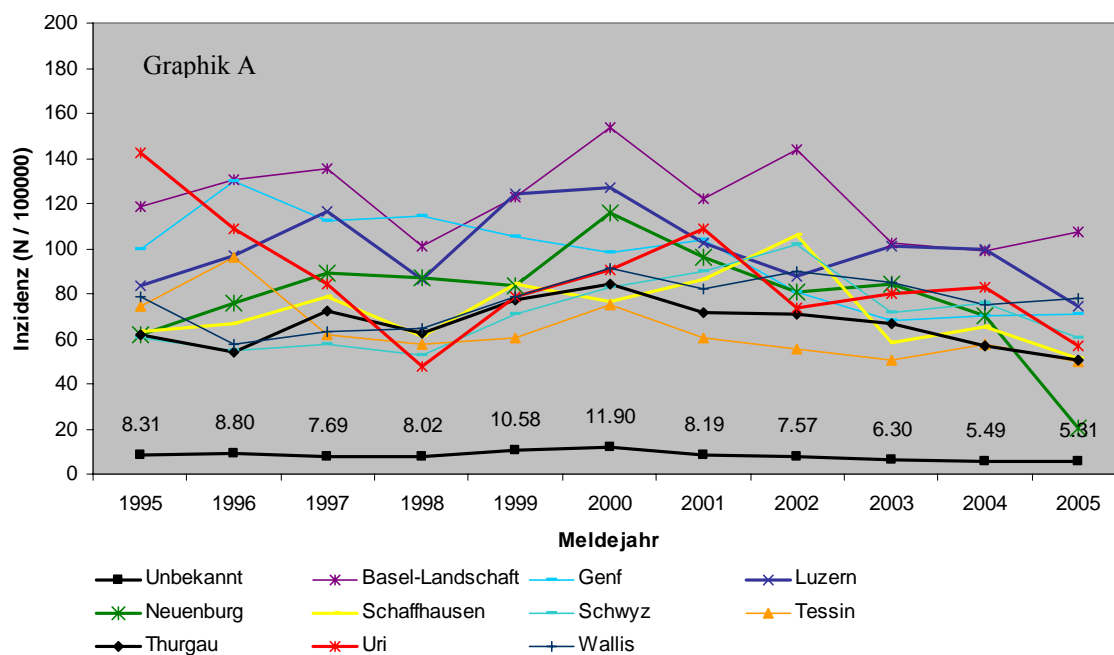


Abbildung 3 zeigt für Männer eine etwas höhere Inzidenz als für Frauen ( $t = 0.003$ ), dies mit einem nahezu parallelen Verlauf.

Abbildung 4

Verteilung der Meldungen von C. spp über alle Kantone während der letzten 10 Jahre. Graphik A zeigt alle Kantone, deren Inzidenz über die angegebenen Jahre tendenziell gesunken, Graphik B all jene, in denen sie tendenziell angestiegen ist. Quelle: BAG, Dr. Hans Schmid.



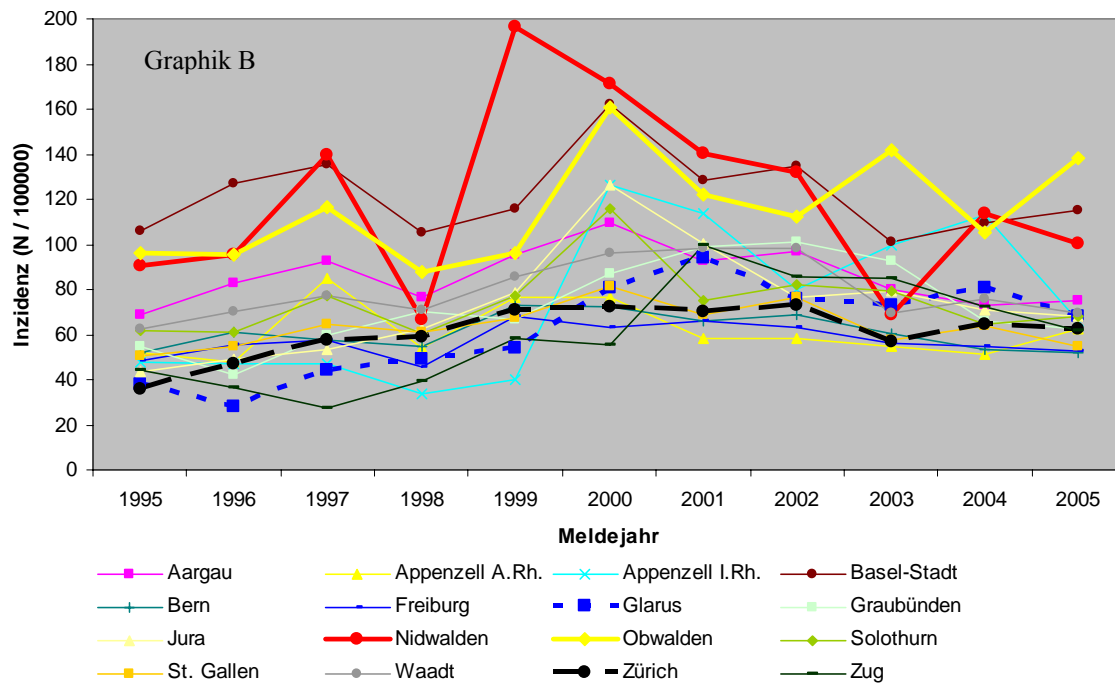


Abbildung 4 soll einen Eindruck darüber vermitteln, wie sich alle beim BAG eingegangenen Meldungen der Jahre 1995 bis 2005 hinsichtlich Inzidenz in den einzelnen Kantonen verteilen.

Eine sinkende Melderate über die beschriebene Zeitspanne zeigen die Kantone Neuenburg und Uri (Graphik A). Die Kantone Obwalden und Glarus zeigen beide eine leicht steigende Tendenz, wobei vor allem der Kanton Obwalden massive Schwankungen von Jahr zu Jahr aufweist (Graphik B).

Tabelle 2 und Abbildung 5 veranschaulichen hierzu deskriptiv die Verhältnisse in der Schweiz über die Jahre 1995 bis 2005.

Tabelle 2

Inzidenz über die verschiedenen Altersgruppen, Quelle: BAG, Dr. Hans Schmid.

Alter	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0	0.57	0.55	0.61	0.45	0.61	0.64	0.72	0.62	0.56	0.59	0.38
1-4	6.99	8.16	7.37	6.23	6.78	7.13	6.52	6.60	5.00	4.80	4.63
5-9	4.72	4.94	5.21	4.06	4.97	5.19	4.62	4.17	3.31	3.60	3.24
10-14	3.06	3.63	3.10	3.37	3.94	4.21	3.89	3.87	3.23	3.30	2.86
15-19	3.75	4.48	4.93	4.87	5.47	6.66	5.54	5.72	4.33	4.54	4.09
20-24	8.65	9.56	9.51	8.45	9.99	11.47	10.76	9.97	8.77	7.78	7.43
25-29	9.13	10.51	10.96	9.53	11.65	12.33	9.51	9.52	8.38	7.70	6.74
30-34	6.95	8.05	9.24	8.37	9.38	11.13	9.23	8.90	7.09	6.51	6.01
35-39	4.94	5.24	5.68	6.11	7.10	7.55	7.14	7.40	6.57	6.01	5.27
40-44	3.78	3.98	4.78	4.42	6.06	6.45	5.73	6.02	4.71	5.25	4.58
45-49	3.96	4.28	4.51	3.94	4.96	5.51	5.13	5.55	4.47	4.60	4.22
50-54	3.33	3.95	4.06	4.18	4.98	5.65	4.92	4.89	3.92	3.41	3.54
55-59	2.76	2.78	3.26	3.16	4.48	5.46	4.60	5.10	4.26	3.65	4.54
60-64	2.00	2.65	2.66	2.54	3.48	4.15	3.64	3.53	3.22	3.83	3.16
65-69	1.80	2.16	2.03	2.18	2.53	2.96	2.91	2.83	2.46	2.31	2.35
70-74	1.56	1.57	1.85	1.61	2.72	2.98	2.45	2.47	2.34	2.08	2.45
75-79	0.95	1.04	1.28	1.12	1.67	2.26	1.89	1.83	1.71	1.89	2.19
80-84	0.68	0.59	0.99	0.66	0.96	1.32	1.21	1.24	1.21	1.48	1.60
85-89	0.31	0.41	0.42	0.46	0.59	0.75	0.70	0.63	0.72	0.78	0.55
90-94	0.04	0.11	0.20	0.07	0.33	0.28	0.18	0.36	0.29	0.13	0.28
95+	0.01	0.00	0.03	0.01	0.03	0.11	0.14	0.05	0.10	0.01	0.07
unbekannt	1.47	1.27	1.24	0.83	0.95	0.83	1.05	0.85	0.68	1.12	0.44

Abbildung 5

Verlauf der Inzidenzrate über die Jahre 1995-2005 in jenen Altersgruppen (alle Kantone), welche die höchste Infektionsrate aufweisen. Quelle: BAG, Dr. Hans Schmid.

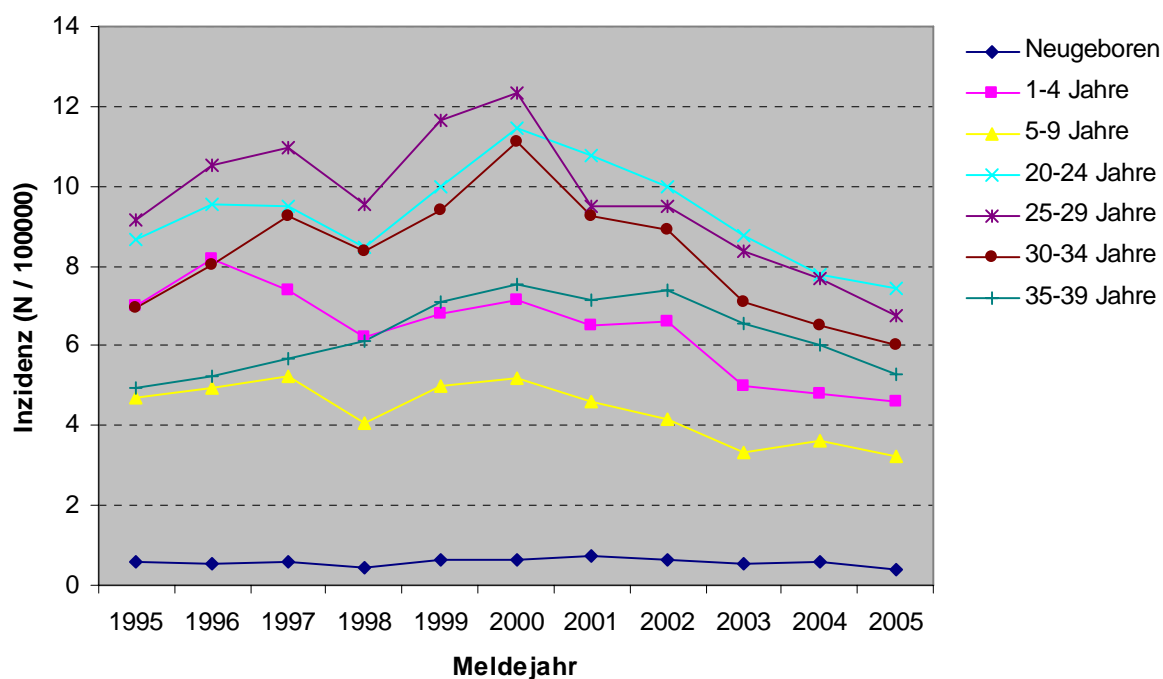


Tabelle 2 und Abbildung 5 kann entnommen werden, dass sich die grundsätzliche Entwicklung hinsichtlich eines abnehmenden Trends seit dem Jahr 2000 für die meisten Altersgruppen vertreten lässt, wobei sich die höchste Inzidenzrate in den Altersgruppen von 1-4 Jahren, sowie 20-39 Jahren zeigt.

Betrachtet man die Verläufe über die Jahre 1997 bis 2003, so kann bereits anhand dieser beiden Abbildungen von einer rückläufigen Tendenz ausgegangen werden.

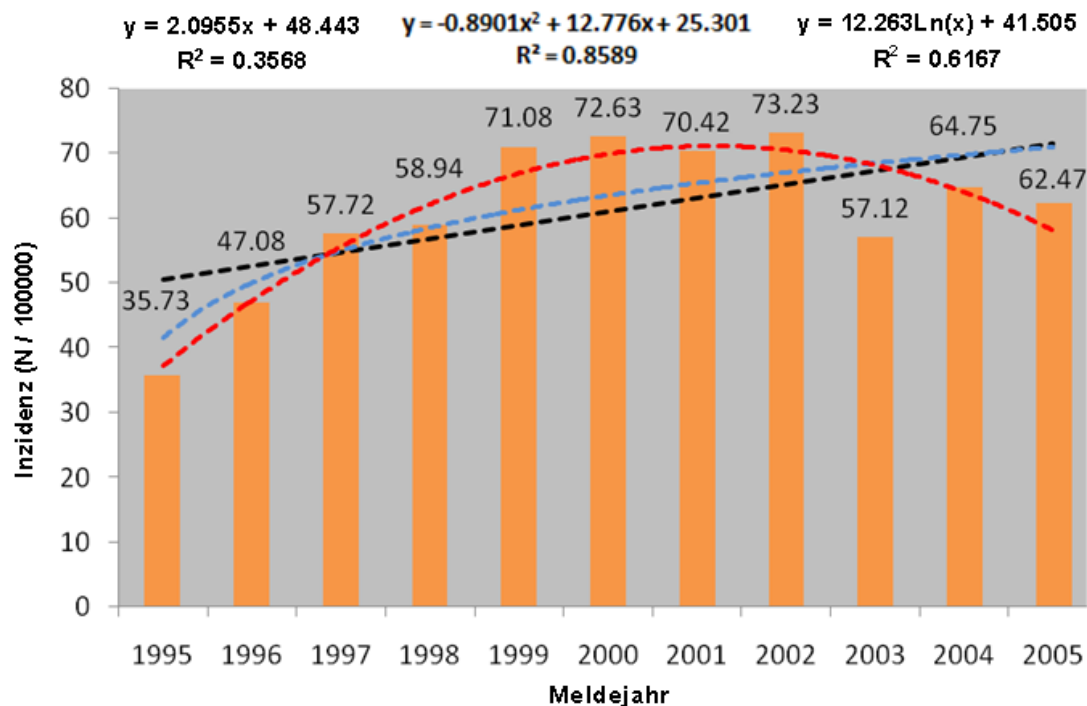


## 4.2 Übersicht Kanton Zürich

Im Weiteren Verlauf der Arbeit wird nun auf den Kanton ZH eingegangen, ausgehend von einer Abbildung, welche nochmals den Verlauf der Jahre 1995 bis 2005, hinsichtlich der beim BAG gemeldeten *Campylobacter* - Infektionen aufzeigt.

Abbildung 6

Verlauf der *Campylobacter* Inzidenz für den Kanton ZH über die vergangenen 10 Jahre. Ein linearer (schwarze gestrichelte Linie), ein logarithmischer (blaue gestrichelte Linie), sowie ein polynomischer Trend 2. Grades (rot, gestrichelt) wurde berechnet. Oben links die dazugehörige lineare Gleichung, in der Mitte die polynomische, rechts die logarithmische, alle mit dem entsprechenden Bestimmtheitsmass ( $R^2$ ). Quelle: BAG, Dr. Hans Schmid.



Für den Kanton Zürich kann anhand Abbildung 6 von einem leicht rückläufigen Trend seit dem Jahr 2000 ausgegangen werden. Die drei berechneten Trends bekräftigen diese Hypothese eher, nämlich insofern, als dass sich mittels der polynomischen Annäherung die tatsächliche Datenlage am besten abbilden lässt. Der lineare Trend hingegen zeigt eine Entwicklung, deren Verlauf der tatsächlichen Datenlage eher nicht entspricht da er approximativ zu konservativ mit dem Inzidenzrückgang ab dem Jahre 2000 einhergeht.

### 4.3 Kanton Zürich 2001

Dieser Abschnitt geht nun auf die Verhältnisse des Kantons ZH bezüglich *Campylobacter* im Jahr 2001 ein. Dabei finden alle Fälle Erwähnung, also auch von jenen Patienten, deren Wohnsitz im Jahr 2001 ausserhalb des Kantons Zürich lag, die aber von einem Arzt/einer Ärztin oder eines Labors im Kanton ZH, gemeldet wurden. Ebenso inkludiert sind 43 Fälle, deren Meldedatum knapp im Jahr 2002 liegen, was aber auf Verzögerungen der Post aufgrund der Festtage zurückzuführen ist.

Tabelle 3

Tabelle 3 gibt einen gesamten Überblick über alle *Campylobacter*-Infektionen des Jahres 2001 im Kt. Zürich. Die Tabelle illustriert zudem, den Anteil der betroffenen Patienten, die ihre Wohnadresse im Jahr 2001 innerhalb, resp. ausserhalb des Kantons ZH hatten.

Erreger	Alle	Innerhalb Kt. ZH	Inzidenz
			Alle / Kt. ZH
<b>C. coli</b>	8	8	0.65 / 0.65
<b>C. jejuni</b>	481	464	39.20 / 37.82
<b>C. jejuni oder coli</b>	527	494	42.95 / 40.26
<b>Wahrscheinlich C Jejuni oder coli</b>	1	1	0.08 / 0.08
<b>C. fetus</b>	1	1	0.08 / 0.08
<b>unbekannt</b>	35	31	2.85 / 2.53
<b>Total</b>	<b>1053</b>	<b>999</b>	<b>85.82 / 81.42</b>

Tabelle 3 zeigt das Verhältnis der Meldedaten bezogen auf die einzelnen Erreger und die Wohnadressen "innerhalb Kanton Zürich" und "alle" mit der korrespondierenden Inzidenz auf.

Tabelle 4

Zusammenhang zwischen Erreger und Geschlecht nach Wohnadresse. Innerhalb des Kantons sind die absolut gemeldeten Fallzahlen (N) sowie die Inzidenz angegeben, ausserhalb des Kantons nur die Fallzahlen, da nicht ersichtlich war, aus welchem Kanton die Betroffenen kamen. Für "unbekannt" sind nur die Fallzahlen angegeben.

Erreger	Geschlecht				
	Männer		Frauen		unbekannt
	ZH	nicht ZH	ZH	nicht ZH	ZH / nicht ZH
	N / Inzidenz	N	N / Inzidenz	N	N / N
<b>C. coli</b>	6 / 1.00	0	1 / 0.16	0	1 / 0
<b>C. jejuni</b>	252 / 42.01	7	208 / 33.17	10	3 / 1
<b>C. jejuni oder coli</b>	246 / 41.01	19	242 / 38.60	14	6 / 0
<b>Wahrscheinlich C Jejuni oder coli</b>	0 / 0	0	1 / 0.16	0	0 / 0
<b>C. fetus</b>	0 / 0	0	1 / 0.16	0	0 / 0
<b>unbekannt</b>	13 / 2.17	3	8 / 1.28	1	0 / 0
<b>Total</b>	<b>517 / 86.18</b>	<b>29</b>	<b>471 / 75.12</b>	<b>25</b>	<b>10 / 1</b>

Aus Tabelle 4 ist ersichtlich, dass der Anteil infizierter Männer leicht erhöht ist ( $t = 0.89$ ) verglichen mit demjenigen der Frauen, was für alle Erreger zutrifft. In diesem Jahr sind zudem relativ wenige "unbekannt" (hinsichtlich des Geschlechts) Meldungen eingegangen.

Wie man den Tabellen 3 und 4 entnehmen kann, war es nicht immer eindeutig, um welchen Erreger es sich gehandelt hat. Dies gilt insbesondere für *C. jejuni* und *C. coli*, deren voneinander abgrenzender Nachweis nicht trivial ist (Moore und Matsuda, 2002.)

#### Abbildung 7

Illustration der Verteilung der *C. spp* Fälle pro 100'000 Einwohner als Cluster innerhalb des Kantons Zürich. Wie anhand der Färbetafel abgeleitet werden kann, heisst je dunkler ein einzelner Cluster in der Graphik, umso höher ist die Melderate. Das Kantonsmittel gibt mit einer Inzidenz im Jahre 2001 von 76.7 Fällen die Referenz.

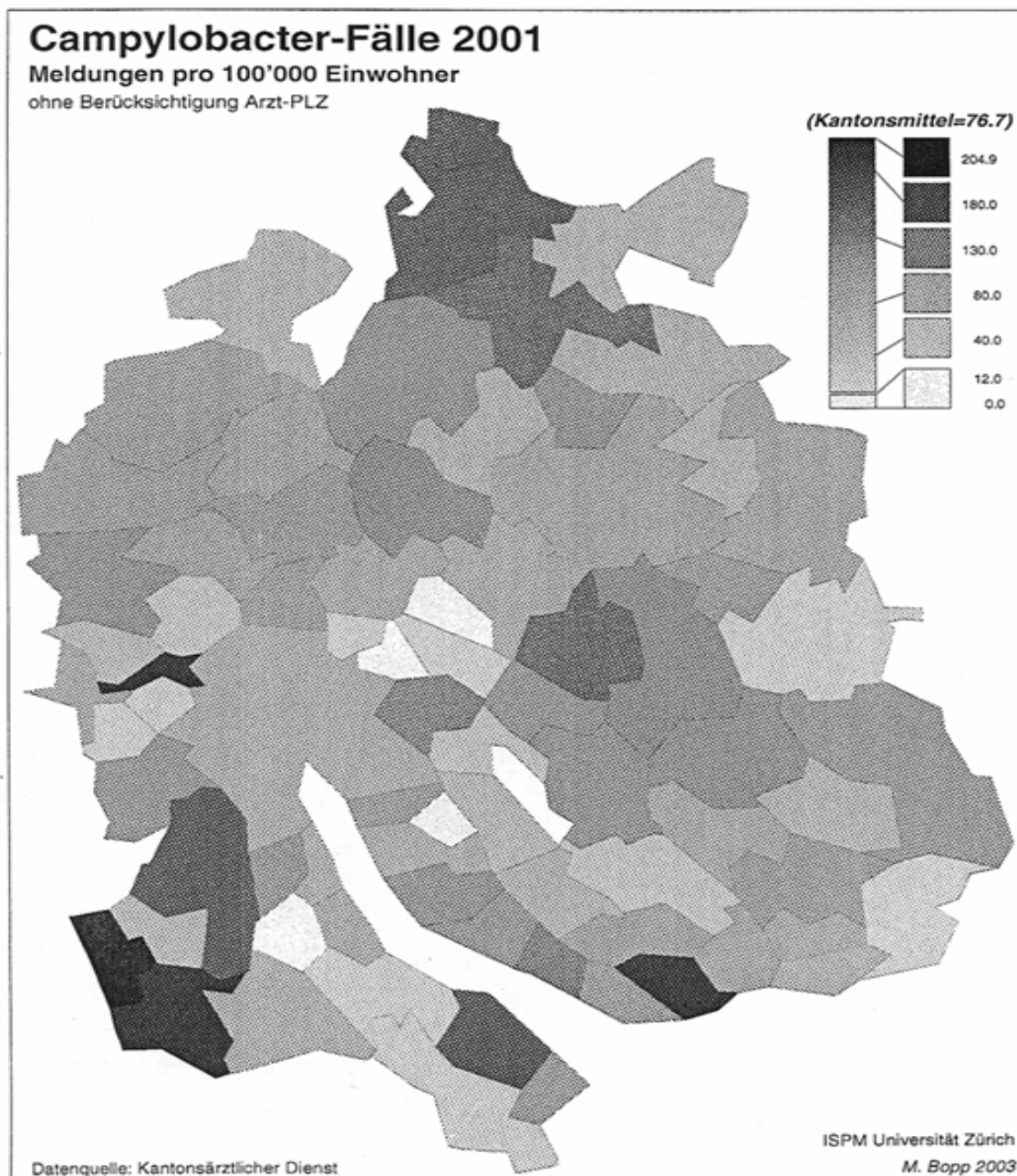


Abbildung 7 kann entnommen werden, dass es durchaus Gemeinden gibt, welche im Jahr 2001 mit einer deutlich erhöhten Inzidenz einhergehen. Grundsätzlich zeigt Abbildung 7 auch eine relative Heterogenität hinsichtlich Inzidenz in den verschiedenen kantonalen Gemeinden. Weiterführende Angaben sind jedoch nicht möglich, da nichts über eventuell spezifische Ernährungsgewohnheiten oder ähnlichen, beeinflussenden Risiko-Faktoren bekannt ist.

## 5 Diskussion

Die zusätzliche Implementierung aller Daten bzgl. anderer *Campylobacter* Spezies während den Jahren 1995 bis 2005 ermöglichte das Aufzeigen einer 10-Jahresinzidenz bezogen auf alle Kantone der Schweiz.

Wie Tabelle 1 sowie den Abbildungen 2 und 3, entnommen werden kann, ist die Inzidenz der Schweiz mit *Campylobacter* einem leicht fallenden Trend folgend, wobei insbesondere aufgrund Abbildung 2 von 1995 bis 2000 ein eindeutiger Trend nach oben, ab diesem Jahr bis 2005 ein ebenso eindeutiger Trend nach unten beobachtet werden kann.

Abbildung 3 verdeutlicht dies auch hinsichtlich der beiden Geschlechter in demselben Umfang. Beziehen wir die unterschiedlichen Kantone mit ein, zeigt sich ein interessantes und differenziertes Bild (Abbildung 4, Graphik A, resp. B). Die Kantone Neuenburg, Thurgau, Baselland, Schaffhausen, Uri, Genf, Schwyz, Wallis, Luzern und das Tessin haben im Verlauf der Jahre 1995 bis 2005 die Inzidenz mit *Campylobacter* senken können, alle anderen Kantone hingegen zeigen eine Steigerung in derselben Zeitspanne. Mögliche Ursachen hierfür aufgrund der zur Verfügung stehenden Datenlage zu generieren ist schwierig.

Bezüglich der altersabhängigen Verteilung in allen Kantonen (Tabelle 2 und Abbildung 5), kann aufgezeigt werden, dass sich die höchste Inzidenzrate in den Altersgruppen von 1-4 Jahren, sowie 20-39 Jahren, manifestiert. Dies deckt sich im Übrigen mit einer Studie von Rosenquist et al. (2003), welche mittels eines mathematischen Modells das Risiko einer *Campylobacteriose* in Bezug zum Alter setzten. Die Studie beschränkt sich auf die dänische Bevölkerung und man kann sicherlich nicht anhand von Tabelle 2 und der Rosenquist Studie einen generellen Schluss ziehen. Doch scheint es mir durchaus angebracht, auf der Grundlage dieser Daten, das Verhalten bezüglich Lebensmittel-Hygiene und -Verzehr innerhalb einer Bevölkerung genauer auch im Hinblick auf mögliche Altersunterschiede zu untersuchen.

Bei den 1-4-jährigen können rein immunsystembezogene Hypothesen erklärend beigezogen werden. Diese Altersgruppe reagiert vulnerabel auf Infektionen aller Art (nicht nur

Nahrungsmittelbezogen). Dies wird auch bei Coker et al. (2002) und Tauxe (2002) angesprochen, aber nicht genauer ausgeführt.

Bei jener Altersgruppe mit den höchsten Inzidenzraten (20-39 Jahre, Tabelle 2 und Abbildung 5) könnte dafür folgender Grund massgebend sein: Diese Altersgruppe isst vermehrt auswärts, oft unter vielen (ebenfalls essenden) Mitmenschen, was hinsichtlich Übertragung lebensmittelassoziierter Infektionen generell als problematisch betrachtet werden muss (Baumgartner et al., 1995; Friedman et al., 2000; Allos, 2001; Ammon, 2005).

Allerdings ist dies mit Vorsicht zu interpretieren, da man auch in der Schweiz von einer relativ hohen Dunkelziffer ausgehen muss. Diese lässt sich unter anderem daraus erklären, dass nicht alle Infizierten einen Arzt aufsuchen, und somit auch keine Labor-Meldung beim BAG eingehen kann. (Vergleiche hierzu [http://www.kagfreiland.ch/x\\_files/klv/Campylobacter.pdf](http://www.kagfreiland.ch/x_files/klv/Campylobacter.pdf).) Erklären lässt sich dies aus der Tatsache, dass gewisse Krankheitsverläufe eher mild und mit entsprechend geringen Symptomen einhergehen.

Einen nicht unerheblichen Einfluss scheint das Geschlecht zu haben, infizieren sich die Frauen doch beträchtlich weniger verglichen mit den Männern (Abbildung 3). Ursache hierzu könnte in einem ausgeprägteren Gesundheitsbewusstsein, gerade was das Essen betrifft, liegen. Eine zusätzlich erklärende Variable könnte auch das mit dem modernen Lifestyle zusammenhängende Aufkommen alternativer Essgewohnheiten, wie Vegetarismus sein, welcher vor allem bei jungen Frauen vermehrt vorkommt. Auf der anderen Seite könnten aber auch Faktoren des Körper- und Schlankheitsbewusstseins eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen (Fleischfettkonsum). Schliesslich könnte davon ausgegangen werden, dass Frauen prozentual im Vergleich zu den Männern in dieser Altersgruppe häufiger zu Hause essen.

Hinsichtlich des Jahres 2001 im Kanton Zürich kann argumentiert werden, dass sich die Inzidenzrate seit 2000 in einer ansteigenden Trendphase befindet, wenngleich die Zahlen seit 1995 massiv angestiegen sind und sich auf dem fast doppelten Niveau befinden (Abbildung 6). Dennoch ist seit 2000 ein leichter Rückgang zu beobachten. Bezüglich der Geschlechterverteilung kann ein vergleichbares Bild mit der Entwicklung der gesamten Schweiz gezeichnet werden. Frauen haben auch hier eine geringere Inzidenz mit *Campylobacter* als Männer.

Hinsichtlich einer Erklärung entsprechend der interkantonalen Infektionsrate (Abbildung 7) kann aufgrund der Datenlage kein erhellendes Bild gezeichnet werden. Hierzu müsste eine, wie auch schon erwähnt, differenziertere Datenmenge miteinbezogen werden, die zusätzlich auch die verschiedenen "Lebensmittelgeschäfte", Restaurants etc. mit einbezieht. Denkbar wären Fall-Kontrollstudien die mittels Fragebogen-Erhebung und Probenentnahme

durchgeführt würden. Auf diese Weise könnten anhand sich ergebender Cluster durchaus Untersuchungen über einen grösseren Zeitraum angestrebt werden, die einen eventuellen Zusammenhang zwischen Infektionen und Standorte der Geschäfte aufzuzeigen imstande wären.

Entsprechend dem damit verbundenen finanziellen und personellen Aufwand, muss dies aber ganz genau in Relation zum volkswirtschaftlichen Schaden, der aufgrund der *Campylobacteriose* induziert ist, abgewogen werden.

## **6 Empfehlungen**

### **6.1 Grundsätzlich**

*Campylobacter* ist in der Öffentlichkeit kaum bekannt. Nicht zuletzt soll deshalb in diesem Bereich versucht werden, prophylaktisch aktiver zu werden (Bundesamt für Gesundheit, 2003)

Aufgrund der aufgezeigten Befundlage müssen meines Erachtens drei Aspekte möglicher Interventionen unterschieden und entsprechend beachtet werden. Die ersten beiden beziehen sich auf die Reduzierung des potenziellen Risikos im Umgang mit Fleisch, einerseits in der Küche, andererseits in der Haltung von Tieren, insbesondere der Hühnerhaltung. Der dritte Aspekt konzentriert sich auf Kontamination der Umwelt allgemein, hier mit Fokus auf das Wasser.

Einen weiteren wichtigen Aspekt, jener der anfallenden Gesundheitskosten und volkswirtschaftlichen Kosten, die aufgrund alljährlich auftretender Infektionen anfallen, können nicht zufrieden stellend diskutiert werden, da keine diesbezüglichen Daten existieren. Ich erwähne dies deswegen, weil es nach meinem Dafürhalten sinnvoll wäre, im Vorfeld die Kosten einer möglichen präventiven Kampagne, diesen anfallenden Kosten gegenüberzustellen. Dieses Argument kann nicht zuletzt deshalb vertreten werden, da es sich bei den durch *Campylobacter* induzierten Enteritiden um keine lebensbedrohliche oder massiv gesundheitsschädigende Erkrankung handelt, die in vielen Fällen von den Betroffenen auch gar nicht gemeldet und mit Selbst-Medikation angegangen wird. Über die Langzeitfolgen, resp. Risiken von Langzeitfolgen aufgrund dieser Verhaltensweise ist nichts bekannt.

Wo man hingegen ansetzen könnte, sind die Altersgruppen. Wir haben dargelegt, dass vor allem die 20 bis 34 Jährigen mit einem höheren Infektionsrisiko behaftet sind (Tabelle 2,

Abbildung 5). Theoretisch liesse sich mit relativ geringem Aufwand die Infektionsrate um gut die Hälfte senken.

## 6.2 Hygienemassnahmen in der Küche

Hierbei muss explizit darauf hingewiesen werden, dass es sich um den wohl wichtigsten Aspekt, der direkt vom Konsument beeinflusst werden kann, handelt (Baumgartner et al., 1995; Coker et al., 2002; Bundesamt für Gesundheit, 2003) Aus diesem Grund wäre für eventuelle Präventivmassnahmen dieser Bereich wohl am Besten geeignet.

Folgende Empfehlungen betreffen vor allem das Hantieren mit Fleisch und deren Derivate in der Küche, wo die angeführten Argumente mit einem vergleichsweise minimalen Aufwand berücksichtigt werden könnten:

- Eine Händedesinfektion wird empfohlen (Präparat in Apotheke erhältlich)
- Gründliche Reinigung der Hände vor jedem Essen und vor dem Umgang mit Lebensmitteln
- Alle Geräte nach abgeschlossener Arbeit gründlich und heiss reinigen. Gebrauchte Handtücher, Unterwäsche und evtl. mit Ausscheidungen verunreinigte andere Wäsche sind, sofern sie nicht **mindestens bei 60° C** gewaschen werden können, in Desinfektionslösung einzuweichen und erst dann zu waschen
- Rohes Geflügel und anderes rohes Fleisch nicht mit anderen Speisen in Kontakt bringen und möglichst immer kühl halten (inklusive rohe, unpasteurisierte Milch)
- Gefrorenes Geflügel im Kühlschrank in einem separaten Geschirr auftauen, das Tauwasser auffangen und weggiessen
- Geflügel immer gut durchbraten
- Gebratene Reste immer im Kühlschrank aufbewahren
- Fondue Chinoise oder Bourguignonne mit Geflügel nie im selben Teller anrichten, damit sich auslaufender Fleischsaft nicht mit anderen Speisen vermischt
- Grillsaison: Pouletschenkel und andere Grilladen nicht im Schnellverfahren zubereiten, sondern genügend Zeit zum Durchgaren geben

Schwieriger umzusetzen sind Verhaltensweisen, die vor allem die Haltung von Tieren und hierbei insbesondere Hühner, betreffen.

Dies rührt primär davon, dass ein starker Konkurrenzkampf in diesem Industriezweig herrscht, welcher zum Grossteil auf Kosten der Tiere ausgetragen wird und zwar insofern, als

wenig Geld oder sonstige Investitionen hinsichtlich adäquater und würdiger Haltung ausgegeben, resp. getätigt werden (persönliche Anmerkung des Autors).

Folgende Empfehlungen sind auf diesen Bereich ausgerichtet und wären mit kleinem Aufwand umzusetzen.

### **6.3 Hygienemassnahmen in der Hühnerhaltung**

- die wichtigste Massnahme ist, eine allgemein gute Hygiene einzuhalten
  - Tränkwasser immer sauber und frisch geben
  - keine nassen Stellen in der Einstreu
  - Kot unzugänglich für die Tiere abtrennen
  - regelmässig entmisten
- Hygienemassnahmen sind auch beim Personal unverzichtbar, weshalb darauf genau zu achten ist (Handschuhe, Anzüge, immer gründlich waschen ect.)
- Insekten möglichst einschränken
- Gründliche Stallreinigung und Trocknung, Desinfektion ist dann notwendig, wenn bei der letzten Herde gesundheitliche Probleme auftraten
- Probiotika zur Stabilisierung der Darmflora kann unter Umständen sinnvoll sein. Auch etwas Essig ins saubere Trinkwasser hat einen vergleichbaren Effekt.
- Möglichst wenig Umweltstress
  - Gute Haltung mit adäquater Beschäftigung und Auslauf
  - geringe Besatzdichten
  - tiergerechtes Futter
  - hierbei ist anzumerken, dass Freilandhühner robuster und widerstandsfähiger als Stalltiere sind
- Beim Schlachten und Ausnehmen von Poulets ist besonders darauf zu achten, dass nicht Darminhalt oder Kotreste auf den Schlachtkörper übertragen werden

Bei allen beschriebenen Massnahmen ist jedoch anzumerken, dass auch unter peinlich genauer Befolgung derselben ein Campylobacterfreier Geflügelbestand nach heutigem Kenntnisstand ein Ding der Unmöglichkeit ist. Allerdings hält sich der Befall in gesunden, kräftigen Beständen in Grenzen.

In diesem Fall sollten die üblichen Hygienemassnahmen in der Hühnerhaltung und Zubereitung entsprechender Produkte ausreichen, um Erkrankungen an Campylobacteriose weitgehend zu verhindern.



## 7 Schlusswort

Snelling et al. (2005) kommen in einer aktuellen Arbeit zum Schluss, dass *Campylobacter spp.* noch immer eine der Hauptursachen bakterieller Diarrhöen weltweit ist. Und obwohl enorme Fortschritte in einzelnen Bereichen wie der Molekularbiologie und verschiedenen Analysemethoden erreicht werden konnten, bleiben die epidemiologischen Ursachen vieler Infektionen unklar.

Zurückgeführt wird dies auf verschiedene Faktoren, wie das Fehlen von weltweit standardisierten Nachweisverfahren sowie einer unzureichenden oder fehlenden Kommunikation zwischen Laboratorien und den Gesundheitsdiensten der entsprechenden Länder, auch aufgrund fehlender Strukturen im Gesundheitswesen (Wassenaar und Newell, 2000; Wagenaar et al., 2006).

Dem entgegen treten sicherlich die eingangs erwähnten Netzwerke, welche in den einzelnen Ländern mittels Meldepflichten eine jeweilige Infektion zu melden haben.

Wie vorliegende Arbeit zeigt, scheint sich zumindest in der Schweiz eine rückläufige Tendenz abzuzeichnen, was zu einem grossen Teil den Anstrengungen der Behörden zu verdanken ist.

Bezogen auf die einzelnen Kantone müssten differenziertere Variablen miteinbezogen werden, wie genauere Angaben über Ethnie, Lebensmittelgeschäfte usw., was auch für den Kanton Zürich zu überlegen wäre, will man die Infektionsrate auf das Level des Jahres 1995 bringen.

Dass auch die Bevölkerung hinsichtlich der Thematik regelmässig sensibilisiert werden sollte, scheint mir einer Überlegung wert zu sein, denn auf diese Weise könnte, zusammen mit den abgegebenen Empfehlungen, eine weitere Reduzierung von Infektionen erreicht werden.

Des Weiteren sollte grösste Vorsicht und Genauigkeit im Umgang mit erhobenen Daten und gesammelten Proben eingehalten werden. Auf diese Weise könnte die doch relativ grosse Anzahl "unbekannt", welche in allen aufgeführten Abbildungen und Tabellen auftritt, minimiert werden.

## 8 Referenzen

Allos B.M. *Campylobacter jejuni* infections: update on emerging issues and trends. Clin Infect Dis, 2001, 32, 1201–1206.

Altekruse S.F., Stern N.J., Fields P.I., Swerdlow D.L. *Campylobacter jejuni*--an emerging foodborne pathogen, Emerg Infect Dis. 1999, 5(1), 28-35.

Ammon A. The infectious disease epidemiology research network--a bridge between science and public health service. The example of the network for foodborne infections, Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2005, 48(9), 1005-1012.

Baumgartner A. Lebensmittelvergiftungen bei Reisen in Länder mit schlechten hygienischen Verhältnissen. Bulletin BAG 1994, 24, 414-425.

Baumgartner A., Grand M., Lingier M., Simmen A. *Campylobacter* Contaminations of poultry liver - consequences for food handlers and consumers. Archiv für Lebensmittelhygiene 1995, 46, 1-24.

Bundesamt für Gesundheit. Epi-Notiz: *Campylobacter* à discretion. Bull BAG 2003, 8, 137.

Caspary, W.F., Kist, M., Stein, J. Infektiologie des Gastrointestinaltraktes, 2006, Springer Berlin Heidelberg.

Coker A.O., Isokpehi R.D., Thomas B.N., Amisu K.O., Obi C.L. Human campylobacteriosis in developing countries, Emerg Infect Dis. 2002, 8(3), 237-44.

Cremonini F, Talley NJ. Irritable bowel syndrome: epidemiology, natural history, health care seeking and emerging risk factors. Gastroenterol Clin North Am 2005, 34, 189-204.

Effler P, Jeong MC, Kimura A, et al. Sporadic *Campylobacter jejuni* infections in Hawaii: associations with prior antibiotic use and commercially prepared chicken. J Infect Dis 2001, 183, 1152–1155.

Fàbrega A., Sánchez-Céspedes J., Soto S., Vila J. Quinolone resistance in the food chain. *Int J Antimicrob Agents*. 2008, 31(4), 307-315.

Friedman C.R., Neimann J., Wegener H.C., Tauxe R.V. Epidemiology of *Campylobacter jejuni* in the USA and other industrialized nations, in: Nachamkin I., Blaser M.J. (Herausgeber), *Campylobacter*, 2nd ed., American Society of Microbiology, Washington, DC, 2000.

Gallay A., Bousquet V., Siret V., Prouzet-Mauléon V., Valk H., Vaillant V., Simon F., Le Strat Y., Mégraud F., Desenclos JC. Risk factors for acquiring sporadic *Campylobacter* infection in France: results from a national case-control study. *J Infect Dis*. 2008, 15, 197(10), 1477-1484.

Godschalk, P.C.R., Heikema, A.P., Gilbert, M., Komagamine, T., Ang, C.W., Glerum, J., Brochu, D., Li, J.J., Yuki, N., Jacobs, B.C., Van Belkum, A., Endtz, H.P. The crucial role of *Campylobacter jejuni* genes in anti-ganglioside antibody induction in Guillain-Barre syndrome, *Journal of Clinical Investigation*, 2004, 1659-1665.

Heine R.G., Elsayed S., Hosking C.S., Hill D.J. Cow's milk allergy in infancy, *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2002, 2(3), 217-225.

Helms M., Vastrup P., Gerner-Smidt P., Molbak K. Short and long term mortality associated with foodborne bacterial gastrointestinal infections: registry based study, *BMJ* 326 (2003) 357–359.

Jagusztyn-Krynicka, E.K., Wyszynska, A., Raczko, A. New approaches to development of mucosal vaccine against enteric bacterial pathogens; preventing campylobacteriosis, *Pol.J.Microbiol.*, 2004, 7-15.

Kantonaales Labor Basellandschaft. Jahresbericht 2000. Liestal, 2001.

Kummerer K. Resistance in the environment, *J. Antimicrob. Chemother.* 54, (2004), 311-320.

Little C.L., Richardson J.F., Owen R.J., de Pinna E., Threlfall E.J. *Campylobacter* and *Salmonella* in raw red meats in the United Kingdom: prevalence, characterization and antimicrobial resistance pattern, 2003-2005. *Food Microbiol.* 2008, 25(3), 538-543.

Mandrell R.E., Harden L.A., Bates A., Miller W.G., Haddon W.F., Fagerquist C.K. Speciation of *Campylobacter coli*, *C. jejuni*, *C. helveticus*, *C. lari*, *C. sputorum*, and *C. upsaliensis* by matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry, *Appl Environ Microbiol.* 2005, 71(10), 6292-6307.

McFarland LV. State-of-the-art of irritable bowel syndrome and inflammatory bowel disease research in 2008. *World J Gastroenterol.* 2008, 14(17), 2625-2629.

Mocchetti I. Exogenous gangliosides, neuronal plasticity and repair, and the neurotrophins. *Cell. Mol. Life Sci.* 2005, 62 (19-20), 2283–2294.

Moore J.E., Matsuda M. The history of *Campylobacter*: taxonomy and nomenclature, *Irish Vet. J.* 10, 2002, 495–501.

Moore J.E., Corcoran D., Dooley J.S., Fanning S., Lucey B., Matsuda M., McDowell D A , Megraud F., Millar B.C., O'Mahony R., O'Riordan L., O'Rourke M., Rao J.R., Rooney P.J., Sails A., Whyte P. *Campylobacter*. *Vet Res.* 2005, 36(3), 351-382.

Moore J.E., Barton M.D., Blair I.S., et al. The epidemiology of antibiotic resistance in *Campylobacter*. *Microbes Infect* 2006, 8, 1955– 1966.

Nachamkin I., Allos B.M., Ho T.W., in: Nachamkin I., Blaser M.J. (Eds.), *Campylobacter*, 2nd ed., ASM Press, Washington DC, 2000, pp. 155–175.

Nachamkin I. Chronic effects of *Campylobacter* infection. *Microbes Infect.* 2002, 4 (4), 399-403.

Peterson MC. Rheumatic manifestations of *Campylobacter jejuni* and *C. fetus* infections in adults. *Scand J Rheumatol*, 1994, 23, 167-170.

Rees J.H, Soudain S.E, Gregson N.A, Hughes R.A. *Campylobacter jejuni* infection and Guillain-Barré syndrome. *N Engl J Med*, 1995,333 (21), 1374-9.

Reilly A., Käferstein F. Food safety hazards and the application of the principles of the hazard analysis and critical control point (HACCP) system for their control in aquaculture production. *Aquaculture research*. 28 (1997), 735-752.

Ring, M. Betriebsspezifische Untersuchungen zur Epidemiologie von *Campylobacter* spp. in schweizerischen Pouletmastbetrieben, Dissertation, Institut für Lebensmittelsicherheit und –hygiene der Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich, <http://www.dissertationen.unizh.ch/2005/ring/diss.pdf>.

Ring, M., Zychowska, M.A., Stephan, R. Dynamics of *Campylobacter* spp. spread investigated in 14 Broiler flocks in Switzerland. *Avian Diseases* 49 (2005), 390–396.

Rosenquist, H., Nielsen, N.L., Sommer, H.M., Norrung, B., Christensen, B.B. Quantitative risk assessment of human campylobacteriosis associated with thermophilic *Campylobacter* species in chickens, *International Journal of Food Microbiology*, 2003, 87-103.

Ruigómez A, García Rodríguez LA, Panés J. Risk of irritable bowel syndrome after an episode of bacterial gastroenteritis in general practice: influence of comorbidities. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2007, 5(4), 465-469.

Saenz Y, Zarazaga M, Lantero M, Gastanares MJ, Baquero F, Torres C. Antibiotic resistance in *Campylobacter* strains isolated from animals, foods, and humans in Spain in 1997-1998. *Antimicrob Agents Chemother*, 2000, 44, 267-271.

Samuel M.C., Vugia D.J., Shallow S., Marcus R., Segler S., McGivern T., Kassenborg H., Reilly K., Kennedy M., Angulo F., Tauxe R.V. Emerging Infections Program FoodNet Working Group, Epidemiology of sporadic *Campylobacter* infection in the United States and declining trend in incidence, FoodNet 1996–1999, *Clin. Infect. Dis.* 2004, 38, 165-174.

Schorr D., Schmid H., Rieder HL., Baumgartner A., Vorkauf H., Burnens A.P. Risk Factors for *Campylobacter* Enteritis in Switzerland. *Zbl Hyg* 1994, 196, 327-337.

Schuppers M.E., Stephan R., Ledergerber U., Danuser J., Bissig-Choisat B., Stärk K.D.C. and Regula G. Clinical herd health, farm management and antimicrobial resistance in *Campylobacter coli* on finishing pig farms in Switzerland. Preventive Veterinary Medicine, 69 (3-4), 2005, 189-202.

Sebald, M., Véron, M. Teneur en bases de l'ADN et classification des vibrions. Ann. Inst. Pasteur 1963, 105, 897-910.

Skirrow M.B., *Campylobacter* enteritis: a “new” disease, 1977, BMJ 2, 9–11.

Skirrow M.B., Benjamin J., “1001” campylobacters: cultural characteristics of intestinal campylobacters from man and animals, J. Hyg. (Lond.), 1980, 85, 427–442.

Skirrow M.B, Blaser M.J (2000). Clinical Aspects of Campylobacter Infection, in: Nachamkin I, Blaser MJ (eds), Campylobacter, 2nd Ed. ASM, Washington.

Skirrow M.B., Jones D.M., Sutcliffe E., Benjamin J., Campylobacter bacteraemia in England and Wales, 1981–91, Epidemiol. Infect. 1993, 110, 567–573.

Skirrow M.B. and Butzler J.P. (2000) Foreward. In Campylobacter ed. Nachamkin, I. and Blaser, M.J. pp. xvii–xxiii. Washington, DC: ASM Press.

Smith KE, Besser JM, Hedberg CW, et al. Quinolone-resistant *Campylobacter jejuni* infections in Minnesota, 1992–1998. Investigation Team. N Engl J Med 1999, 340, 1525–1532.

Snelling W.J., Matsuda M., Moore J.E., Dooley J.S. *Campylobacter jejuni*, Lett Appl Microbiol. 2005, 41(4), 297-302.

Spiller RC. Is IBS caused by infectious diarrhea? Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol. 2007, 4(12), 642-643.

Stafford RJ, Schluter PJ, Wilson AJ, Kirk MD, Hall G, Unicomb L; OzFoodNet Working Group. Population-attributable risk estimates for risk factors associated with *Campylobacter* infection, Australia. *Emerg Infect Dis*. 2008, 14(6), 895-901.

Tauxe R.V. Emerging foodborne pathogens, *Int. J. Food Microbiol*. 2002, 78, 31-41.

Thwaites RT, Frost JA. Drug resistance in *Campylobacter jejuni*, *C. coli*, and *C. lari* isolated from humans in north west England and Wales, 1997, *J Clin Pathol* 1999, 52, 812-814.

Vandamme P. (2000) Microbiology of *Campylobacter* infections: taxonomy of the family *Campylobacteraceae*. In *Campylobacter* ed. Nachamkin, I. and Blaser, M.J. pp. 3–26. Washington, DC: ASM Press.

Wagenaar, J.A., Mevius, D.J., Havelaar, A.H. *Campylobacter* in primary animal production and control strategies to reduce the burden of human campylobacteriosis, *Revue Scientifique et Technique-Office International des Epizooties* 2006, 581-594.

Wassenaar, T.M. and Newell, D.G. Genotyping of *Campylobacter* spp. *Appl Environ Microbiol* 2000, 66, 1–9.

Wilson D.J., Gabriel E., Leatherbarrow A.J., Cheesbrough J., Gee S., Bolton E., Fox A., Fearnhead P., Hart C.A., Diggle P.J. Tracing the source of campylobacteriosis. *PLoS Genet*. 2008, 26; 4 (9), e1000203.

Wittwer M, Keller J, Wassenaar TM, Stephan R, Howald D, Regula G, Bissig-Choisat B. Genetic diversity and antibiotic resistance patterns in a *campylobacter* population isolated from poultry farms in Switzerland, *Appl Environ Microbiol*. 2005, 71(6), 2840-2847.

Yang C., Jiang Y., Huang K., Zhu C., Yin Y. Application of real-time PCR for quantitative detection of *Campylobacter jejuni* in poultry, milk and environmental water, *FEMS Immunol Med Microbiol*. 2003, 15, 38(3), 265-271.

Zweifel C., Scheu K.D., Keel M., Renggli F., Stephan R. Occurrence and genotypes of *Campylobacter* in broiler flocks, other farm animals, and the environment during several rearing periods on selected poultry farms. *Int J Food Microbiol.* 2008 Jul 15;125(2), 182-187.



## **Curriculum vitae**

Name: Müller  
Vorname: Konstantin  
Geboren: 15.10.1963 in Bozen  
Bürgerort: Zürich

### **Ausbildung:**

1970 – 1978	Primar- und Sekundarschule in Zürich
1978 – 1982	Mathematisch Naturwissenschaftliches Gymnasium Rämibühl, Zürich; Matura Typus C
1983 – 1991	Medizinstudium an der Universität Zürich
12/1991	Staatsexamen an der Universität Zürich
1992 – 2000	Ausbildung zum Spezialarzt für Psychiatrie & Psychotherapie [P & P]
7/2000	Erfüllung der Bedingungen des FMH-Facharzt diploms für P & P
ab 10/2000	Psychiatrische Tätigkeit in eigener Praxis in Zürich

